

遠隔教育のグループ学習活動における 教員の見とり支援について

横山 誠^{*1,*2}, 鷹岡 亮^{*3}, 中田 充^{*3}, 霜川 正幸^{*3}

^{*1} 山口大学大学院東アジア研究科

^{*2} 株式会社エスブレイン

^{*3} 山口大学教育学部

Support for Teachers' Observations on Group Learning Activities in Distance Education

Makoto YOKOYAMA^{*1,*2}, Ryo TAKAOKA^{*3}, Mitsuru NAKATA^{*3}, Masayuki SHIMOKAWA^{*3}

^{*1} The Graduate School of East Asian Studies, Yamaguchi University

^{*2} ESBBrain, Inc.

^{*3} Faculty of Education, Yamaguchi University

教育 DX の取り組みや新型コロナウイルス感染症の影響などにより、学校種を問わず遠隔教育の取り組みが行われてきている。遠隔教育のうち、ビデオ対話を介したグループ学習活動場面における課題の1つとして、グループが複数ある状況では、教員が各グループの活動状況をリアルタイムに見とることが難しいことがあげられる。そこで本稿では、グループ活動中の学習者のノート記述データや発話音声をもとに、データマイニング手法を用いてグループの活動状況をリアルタイムで視覚化して、見とりを支援する仕組みについて説明する。さらに、これら可視化による見とり支援機能を試作したうえで、この機能の有用性について、現職教員を対象にしてアンケート調査を行ったので報告する。結果として、4種類の可視化及び活動数を用いたソート表示方法は全て有用性が認められた。

キーワード: 遠隔教育, オンライン授業, グループ学習, データマイニング, 見とり

1. はじめに

人口減少による小・中学校の小規模化⁽¹⁾や新型コロナウイルス感染症の影響もあって、学校種を問わずオンライン授業あるいはオンライン学習といった遠隔教育が実施されている⁽²⁾。これらのオンライン授業やオンライン学習の質を向上させるために、教育 DX に関連する研修会やシンポジウムの提供などによって、オンライン授業・学習方法の経験則が蓄積され始めている状況にある⁽³⁾。

オンライン授業では、TV 会議システムや Web 会議システムが準備できれば、学習者間や教室間を接続して授業を実施することは可能である。しかしながら、オンライン授業を実践する上では、課題の1つとして、

グループ学習場面における活動状況を把握しにくい点があげられる。オンライン上でのグループの学習活動を見とる教員にとって、1つの教室のなかで目視してグループの学習活動全体や個々学習者の状況を確認できるのとは異なり、オンライン上で全てのグループの学習活動を同時並行的に確認することは難しい。教員が個々のグループを確認するためには、そのグループの学習活動の場に移動して確認しなければならないため、手間がかかることになる。

近年では、学習者や教員の発話情報を音声認識・話者認識・感情解析によってテキスト化して音声の可視化を実現し、教員が指導・支援する上での有益なフィードバック情報（優先的に働きかけが必要なグループ

や個人へのアラートなど)として提供する研究も行われている(4)。

本稿では、我々研究チームが設計・開発している遠隔教育支援環境である「つながる授業アプリ」に、対話音声データ(バーバル情報)と個人・協働ノート記述データ(ノンバーバル情報)から活動数を算出する機能、対話音声データからデータマイニング手法を用いてワードクラウドや共起ネットワークを作成し、教員によるグループ活動の見とりを支援するグループ学習状況監視機能を試作実装し、現職教員を対象にアンケート調査を行って、その有用性を検証する。

2. データマイニング手法を活用した見とり支援機能について

2.1 「つながる授業アプリ」の機能

我々の研究チームでは、オンライン授業における個人作業・学習環境、協働作業・学習環境、グループセッション機能、そして授業支援機能に特化した「学習者が個人でノートを作成でき、学習者同士がつながり協働的に学習や作業が行え、教師が学習活動を見とることができるツール」である「つながる授業アプリ」を設計・開発している(5)。「つながる授業アプリ」では図1に示すように、教員は学習者をグループに割り当て、課題を作成して学習者に提示し、各学習者やグループのノート記述内容を見とったり、グループ対話に入り込んで対話状況を確認したりすることができる。また、学習者は、個別学習時には「マイノート」に自分の考えを書き込み、グループ学習時には「シェアノート」に自分のノートをコピーしてグループ内で共有しながらビデオチャットで対話することができる。

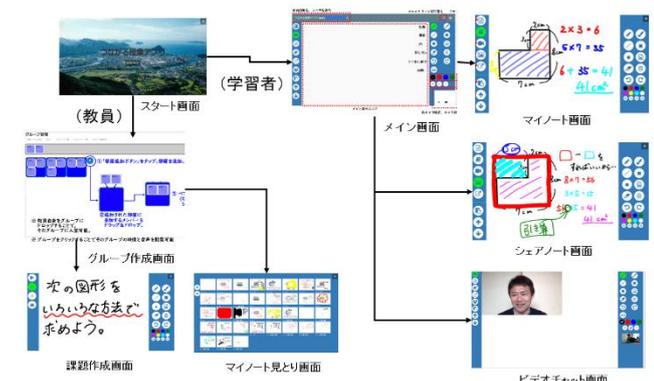


図1 「つながる授業アプリ」画面遷移例

2.2 グループ学習状況監視機能の試作

グループ学習中のノート記述ストロークデータや、対話音声を音声認識したテキストデータをもとにデータマイニング手法を用いて活動状況を可視化し、グループ学習状況監視機能として試作した(7)(8)。グループ学習状況を画面に表示したものが図2である。グループごとの活動状況が横並びで表示され、グループにおける詳細の活動状況を縦に並べて表示している。「活動数」によって各グループ間で活動状況が比較できるようになっている。「活動数」は、ノート記述ストロークデータは「1筆1カウント」とし、発話音声データは「1文を1カウント」として、フィラーを含めて発話していればカウント対象として、グループ内の各学習者から得られたカウントを合計した数値を用いた。さらに、各グループで「活動数」が計算された後、次の手続きでグループを表示する列の位置を決定する(7)(8)。

①「活動数」を昇順ソートし、左から表示する。

②直近5分間の活動数が10未満の場合、枠線、活動数の色を赤色にして「確認ボタン」を表示する。

③赤色になったグループの対応終了後に「確認ボタン」を押すと、その後5分間は、活動数が10未満の場合は活動数の色を黄色にする。

このソート表示により、教員は画面左側が活性度が低いグループとして、一目で確認できるようになっている。

「ワードクラウド」、「共起ネットワーク」では、学習者の発話音声を音声認識によってテキストデータをもとに、MeCabを用いて形態素解析し、得られた字句から代名詞を除く名詞、動詞、形容詞のみを採用してキーワードとして使用頻度をカウントする。「ワードクラウド」では、使用頻度に応じて文字を大きくし、品詞によって色分けを行っている。また、ワードクラウド部分をクリックすると、「ワードクラウド」を拡大表示し、対話時間区間を絞り込んで表示できる機能を有している。「共起ネットワーク」は、1文に含まれるキーワード同士のつながりをカウントし、カウント数の多いつながりを共起ネットワークとして表示している。「対話ログ」は、音声認識で得られたテキストデータを時系列にリスト表示している。

3. アンケートによる有用性の調査

3.1 実施方法

試作したグループ学習状況監視機能の有用性を検証するために、現職教員に対し、Google フォームを使ったアンケート調査を実施した。Google フォームでは、最初に「つながる授業アプリ」の構成とグループ学習状況監視機能を図で説明し、実際にオンライン授業で実践する例をビデオ動画で説明し、回答者の学校種を選択してから、アンケート項目に回答してもらう形式とした。調査項目は、遠隔教育において教員が学習者のグループ活動を見とる難しさに関わる自由記述回答評価の1問、グループ学習状況監視機能の活動数の有用性に関わる3問(5段階評価:2問,自由記述回答評価:1問)、ワードクラウドに関わる3問(5段階評価:2問,自由記述回答評価:1問)、共起ネットワークに関わる2問(5段階評価:1問,自由記述回答評価:1問)、グループ対話履歴に関わる2問(5段階評価:1問,自由記述回答評価:1問)、グループ活動の見とりに必要な情報に関わる自由記述回答評価1問の合計12問とした。アンケートを実施した結果、小学校教員(管理職含む)7名,中学校教員(管理職含む)4名,特別支援学校教員(管理職含む)1名,大学教員1名,指導主事2名の合計15名から回答を頂けた。

3.2 結果と考察

遠隔教育や遠隔合同授業において、教員が学習者のグループ活動を見とる難しさを問う質問(表1:質問1)からは、遠隔に関わらず、学習者のグループ活動を見とることは難しいという意見もあるが、遠隔教育では通常授業よりもさらに困難さが伴うと認識している回答者が多かった。特に学習者の表情や視線など、ノンバーバル情報に関する情報が十分に得られないことに不安を感じている意見がみられた。学習者が発するバーバル情報,ノンバーバル情報をICTによって要約し,可視化して教員の見取りを支援する手立ては必須であろう。

グループ学習状況監視機能の活動数の有用性に関わる質問(表2:質問2,質問3,表1:質問4)からは、活動数の提示と、活動数が少ないグループを画面の左側に配置し,介入を促す機能について,90%を超える高い期待があることが分かった。活動数という単純な数値で判断できることは,数値の正確性よりも即応性を重視する点で,有用性がある。

ワードクラウドによるグループ対話の内容を把握する機能の有用性に関わる質問(表2:質問5,質問6,表1:質問7)からは,5段階評価では「そう思う」,「少しそう思う」の回答しかなく,高い期待が得られた。ワードクラウドを対話のサマリとしてとらえ,学

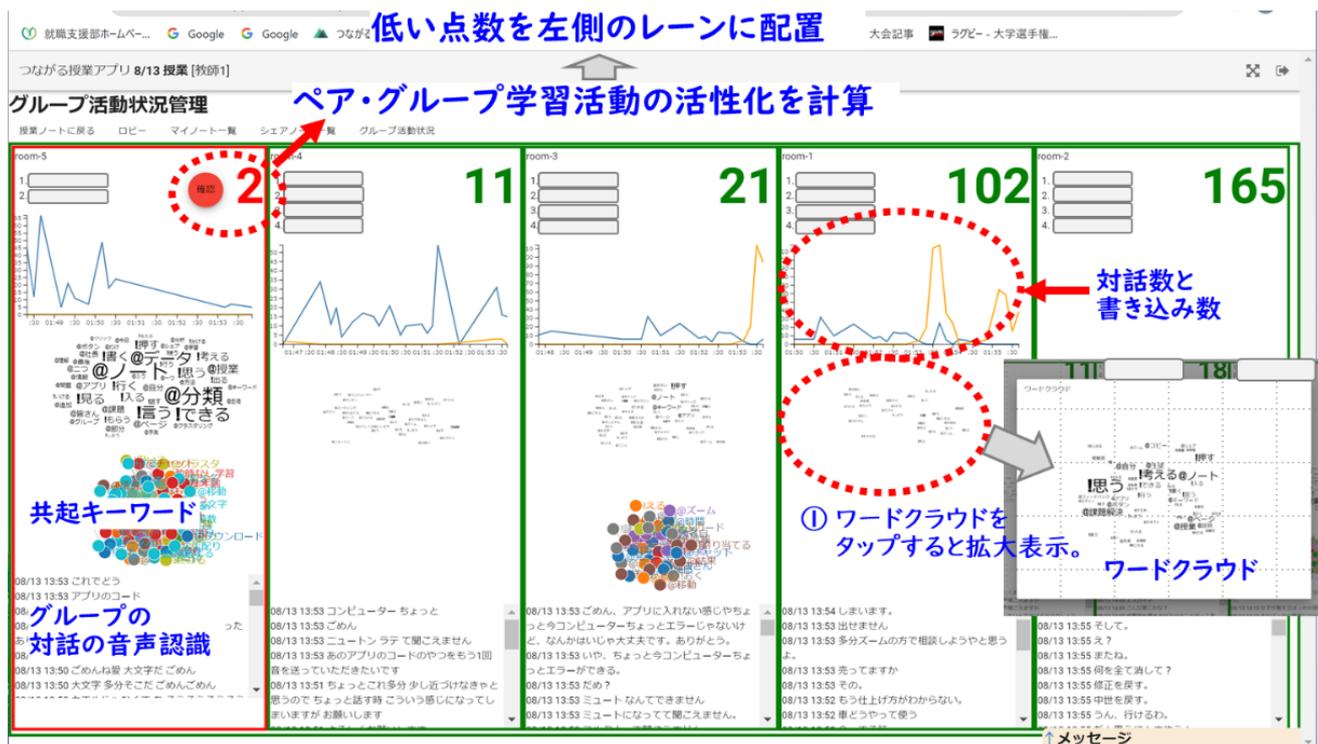


図2 グループ学習状況監視機能画面

表 1 グループ活動の見とり機能に関する質問項目と自由記述回答

質問項目・被験者の主な自由記述回答	
質問1:遠隔教育や遠隔合同授業において、 教員が学習者のグループ活動を見とる難しさはどこにあると思いますか？ その見とりが難しいところについて教えてください。 ・遠隔でない通常の授業においても、①どのような論点で話し合いが進んでいるか全てのグループ(通常だと9グループ)を把握すること、②個々の主体性(学習意欲)や協働性を把握すること、③それらを評価するために記録することは非常に難しいです。遠隔であれば会場も異なるため、様子を一望することは更に難しいかもしれないです(人数が少なければ見ることが可能かもしれませんがグループの対話を同時に聞けない)。 ・遠隔にいる児童については直接目とすることができないので、見とること自体に難しさがある。細かい表情やしぐさ、などの言語化されない思いが見とれないのが難点であると感じます。 ・複数グループの活動が同時に展開しているため、どのグループでどのような思考の変容があるのかは見取りにくい。また、同じグループ内のどの子の考えの影響を受けて考えが変容しているのかといった思考の流れは見取りにくい。 ・限られた時間ですべてのグループの活動を把握できない難しさを感じる。また、教員が途中からグループに入った時に活動のプロセスがつかめていないと助言がしにくい(グループに入った時に沈黙している場面があった時、それは議論が進んだ上で個人で考えている時間なのか、そもそも話し合いが進んでいないのか、話し合いがすでに終わったのか、が分からない)。 ・子どもたちが、オンライン上のペアやグループで話し合っていたとして、話しているか、書いているかは確認できても、その内容が発問や現在の活動と合っているのかを確認するのは難しいのではないかと思います。	
質問4:「A)グループ活動状況(活動数)」の情報から、グループ活動についてさらに読み取れることがありますか？ 読み取れることがあれば、その内容を教えてください。 ・数だけでは正しい判断はできないかもしれませんが、数が多いということはそれだけ活動しているということなので、その活動内容と話し合いの深まりとの因果関係は掴めるのではないかと思います。 ・どの時間帯に活動がさかんにいったか、問い(課題)や提示された資料の質によっても変わる可能性があると考えられる。また、教師が見とれなかった時間帯に活動が活性化・停滞化したかを確認できる。 ・グループの活動の総数だけでなく児童生徒個人の活動数が表示することができればグループ内で活動の偏りをみとることができると思った。活動の偏りがあるグループを見つけて、教師が介入・ファシリテートして発言数の少ない児童生徒のサポートができるかもしれない。 ・どういった刺激(発問、発言者の存在、対話促進のきっかけ、グループのメンバーを変えても同じ数になるかを比較し、グループ構成の効果を検証)が効果的か変化とその要因を比較によって見取る。 ・教員の発問や活動内容についてどの程度、活動がうながされているのか。 グループの活動状況によってグループの人数やメンバーの関係はよくなったか。	
質問7:「B)ワードクラウド」の情報から、グループ活動についてどのような支援が可能でしょうか？ 可能な支援内容を教えてください。 ・関係のないワードが出てきている場合は指導支援にいくことができ、学びの活性化に繋がる。出てきたワードの共通点が見出だせれば焦点化して学びを深めることができる。 ・授業者がキーワードを設定することで、授業者が求める答えを探さないようにすることが必要かと感じました。 ・ねらいに向かうワードが現れたときに全体の活動を止め、そのワードについて全体に広める。 ・ねらいに迫れているかどうか、音声テキストで残して保存できる、会話の分析ができるので、教員がいない間に見取りや非同期的かかわりができる ・どのような言葉を使って会話を成立させているのかを読みとることができるため、子どもたちの対話や活動のヒント出しやこちらの発問、授業の意図(めあて)の伝え方の支援に役立つと思います。	
質問9:「C)共起キーワード」の情報から、グループ活動についてどのような支援が可能でしょうか？ 可能な支援内容を教えてください。 ・情報と情報の繋がりが見えると、そこをきっかけにさらに学びを深めることができる。 ・みんなの総意がわかるので、合意形成の一つとして使えるがしれません。 ・ねらいに向かうワードが現れていないグループにヒントカードや、他のグループの活動を例に挙げる等の支援が可能となる。 ・キーワードが出たからと言って、中身の濃い対話がなされているとは限らないが、他の項目と関連させてグループ状況を見取るための一つにはなるように思う。 ・対話の内容を深めていってほしいときに、グループごとに対して的はずれにならない発問が可能になる。活動内容の方向の修正にも役立つと思います。	
質問11:遠隔教育や遠隔合同授業のなかで、「D)グループの対話履歴」の情報を活用できる場面はあるでしょうか？ 活用できる場面とそこでの使い方を教えてください。 ・授業中というよりも、授業後の評価や研究において有効に活用できると思います。グループ内での対話の論点がどのように形成されたのか、誰が効果的な発言を促したのかといったことを見取りやすくなる。 ・振り返る際に大切かと思えます。 ・対話の中で学習者の考えの変容が現れた部分を抜き出して、その前後の対話について全体で共有したり、その中からキーワードを抜き出したりすることができる。 ・教師が各グループの活動状況やプロセスを把握するために重要だと思う。グループに入った際に「ここまで〇〇について話し合ってくれていたようですね。それでは・・・」というように助言しやすくなると思う。 ・これまではグループ学習の結果だけの共有だったが、過程を学ぶことで根拠をもとに説得力が増す 他者の目で対話履歴を評価してもらい、メタ認知の質の向上を図る	
質問12:遠隔教育や遠隔合同授業のグループ活動を見とり、適切に支援を行うために、どのような情報が必要でしょうか？ 円滑に見とりと支援を行うために必要な情報を教えてください。 ・活動の数や抽出語の数だけでなく、子どもたちの反応や表情なども見とれるとよいと思います。 ・遠い場所の人とのやりとりになるかと思えますので、記録や大切な用語などが言語化され、記録されると、教師もみとりが容易になるかと思えます。 ・グループ活動中の児童生徒側のアクションが教員側に伝わるような機能があると良いかもしれない。例えば、「SOSボタン(システムの問題を解決してほしい)」「困ったボタン(話し合いが行き詰まっているので助けてほしい)」「聞いてほしいボタン(活動が終わったのでまとめを聞いてほしい)」「この後何をしたらよいかを教えてください)」といったボタンがみとり機能のボードに反映されると、教員がしっかりと見てくれる・積極的にアクションしても良いという安心感を児童生徒が得られるかもしれません。 ・心の声の可視化 メンバーのどの子とどの子の発言が関わり合って進んでいくかをグラフで可視化 ・動画の説明にもありましたが、何を見取るか授業者があらかじめ設定しておくことが最も重要だと思います。	

習場面にあった対話がなされているか判断したり、グループ間の対話の比較を、一斉学習の場面で利用したりするなど、回答者が利用場面を想像しやすい機能であることも分かった。特に、対話内容のワードクラウドをそのまま分析して表示するだけの機能よりも、教員が授業に関連するキーワードに対して重みづけし、

文字色を変えて表示する機能のほうが、より期待が高いことが分かった。

グループ対話内容を共起ネットワークで把握する機能の有用性に関わる質問(表2:質問8,表1:質問9)からは、ワードクラウドと比較して期待が低いことが分かった。これは、アンケートで紹介した共起ネット

表 2 グループ活動の見とり機能に関する質問項目と5段階評価方式による回答

[5：そう思う， 4：少しそう思う， 3：どちらでもない， 2：あまりそう思わない， 1：そう思わない]

質問項目	平均	標準偏差
質問 2: 教員が遠隔教育や遠隔合同授業における学習者のグループ活動を見とる際に、「A) グループ活動状況(活動数)」は役に立つと思いますか.	4.67	0.60
質問 3: 教員が遠隔教育や遠隔合同授業における学習者のグループ活動を『時間がないな』で見とる際に、活動数の少ないグループを左側のレーンに配置して、ある域値以下の場合に「確認ボタン」を表示する仕組みは役に立つと思いますか.	4.60	0.80
質問 5: 教員が遠隔教育や遠隔合同授業における学習者のグループ活動を見とる際に、「B) ワードクラウド」の「B)-1 通常モード」は役に立つと思いますか.	4.47	0.50
質問 6: 教員が遠隔教育や遠隔合同授業における学習者のグループ活動を見とる際に、「B) ワードクラウド」の「B)-2 授業キーワードモード」は役に立つと思いますか.	4.60	0.49
質問 8: 教員が遠隔教育や遠隔合同授業における学習者のグループ活動を見とる際に、「C) 共起キーワード」は役に立つと思いますか.	4.00	0.89
質問 10: 教員が遠隔教育や遠隔合同授業における学習者のグループ活動を見とる際に、「D) グループの対話履歴」は役に立つと思いますか.	4.40	0.80

ワーク画面が、キーワードの表示が多すぎて、内容を把握しにくいことが原因である可能性がある。キーワード同士のつながりが見えることで、それをきっかけに学びを深めることができそうなど、ワードクラウドとは別の見え方を肯定的にとらえた意見も出ていた。共起キーワードの表示の工夫によって、評価が改善できる可能性がある。

グループ対話内容について、対話履歴の表示機能の有用性に関わる質問（表 2：質問 10、表 1：質問 11）からは、有用性については、共起キーワードとワードクラウドのおおよそ中間の評価となった。対話履歴では情報量が多すぎて、授業中の見とりとしては活用が難しいという意見が出ていた。授業後の分析の場面で活用を見出している意見もあり、この機能も改良することで評価の改善が期待できる。

遠隔教育や遠隔合同授業のグループ活動を見とるために必要な情報についての質問（表 1：質問 12）からは、学習者の反応や表情、発言量や発言時間など、ノンバーバル情報の活用が期待されていることがわかった。また、見とりの目的や注意すべきキーワードなど、教員が授業ごとにデータの重みづけを設定できる機能が期待されていることがわかった。

質問全体を通して、回答者は試作した機能を実際の授業では使用していないという状況であり、遠隔授業や遠隔合同授業を想像して回答しているため、「期待」という意味で、肯定的な回答が多かった可能性がある。その点を加味しても、遠隔側の学習者の学習状況を把握するための ICT 支援は必要であり、様々な学習者の状況を整理し、視覚化して提示する機能は有用である。

今後の授業実践を見据えると、試作したグループ学習状況監視機能においても、画面上はデータマイニングによって視覚化された情報で埋め尽くされている状況であるため、教員に提示するデータ量を制限しなければ、新しいデータを表示するエリアがない。したがって、グループ活動状況を俯瞰するには、グループ活動状況のデータ表示をカスタマイズできる機能が必要である。

4. おわりに

教員のグループ活動の状況把握の質を向上させるために、学習者のノート記述ストロークデータと発話音声データをもとに、データマイニング手法によってグループ対話状況を確認する機能について説明した。さらに、グループ対話状況監視機能を「つながる授業ア

プリ」上に試作し、現職教員から得られたアンケート調査をもとに、その有用性を検証した。結果として、グループ学習状況監視機能は、停滞しているグループを見いだしたり、グループ間の対話状況の比較を行ったりして、学習者グループの見とりを支援することに有用であることが示唆される結果となった。

今後の課題として、音声認識やデータマイニングの精度を上げて、教員の意思決定に対してより意味のある情報を提供することが必要である。また、今回提案した支援機能については、授業実践を行ったうえで有用性を検証することも必要である。

参 考 文 献

- (1) 文部科学省: “学校基本調査”,
http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa01/kihon/1267995.htm (2023年2月10日確認)
- (2) 株式会社内田洋行 教育総合県研究所, “遠隔教育システム活用ガイドブック 第3版(令和2年文部科学省委託「遠隔教育システム導入実証研究事業)」”
https://www.mext.go.jp/content/20210601-mxt_jogai01-000010043_002.pdf (2023年2月10日確認)
- (3) 国立情報学研究所: “教育機関 DX シンポジウムアーカイブズ”
<https://edx.nii.ac.jp/> (2023年2月10日確認)
- (4) NEC: “社会システムの DX を実現する技術～政府・行政サービスの DX : 音声の可視化による学びの改革 協働学習支援ソリューション”
<https://jpn.nec.com/techrep/journal/g21/n01/210105.html>. (2023年2月10日確認)
- (5) 鷹岡亮, 横山誠, 吉田哲朗, 中原章宏, 義永涼太: “遠隔合同授業における協調学習支援ツールの開発”, 教育システム情報学会第 41 回全国大会講演論文集, pp.141-142 (2016).
- (6) 横山誠, 鷹岡亮: “遠隔合同授業支援環境におけるグループ活動見とり支援機能について”, 教育システム情報学会第 47 回全国大会, pp. 125-126 (2022)
- (7) 横山誠, 鷹岡亮: “オンライン授業におけるワードクラウドを活用した学習・授業支援機能の開発”, 電子情報通信学会技術研究報告, 第 122 巻, 第 191 号, ET2022-13, pp. 15-20 (2022)